

Time-controlled battery heating regulator - for heating vehicle starting battery

Patent number: DE4216020
Publication date: 1993-11-25
Inventor: BENISCH JUERGEN (DE)
Applicant: BENISCH JUERGEN (DE)
Classification:
- international: B60R16/04; H05B1/02
- european: H02J7/00
Application number: DE19924216020 19920518
Priority number(s): DE19924216020 19920518

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4216020

In a vehicle starter battery heating regulator consisting of eight bistable multivibrators (flip-flops 1-8) and two monostable multivibrators (9-10), the novelty is that four different negative input voltage (11) and a 12V positive/negative input voltage (V2) are connected through the various multivibrator circuits so that a time-shifted potential is periodically produced at the circuit output (13) for controlling battery heating, resulting in activation of battery heating only at a certain moment and for a certain duration. Thus, partially time-shifted battery heating is initially set by the consumer and not by the vehicle dealer or manufacturer to achieve the desired battery starting power and the desired switching state during operation, so that controlled battery heating is possible and is switched on after a 30 sec. delay after initiation of a starting operation. Pref. the circuit is encapsulated in a cast epoxy resin or plastics mixt. or in welded plastic foil so that it can be fitted acid-tightly at any position in the battery. **ADVANTAGE** - The battery heater is initially activated by the new battery or vehicle purchaser, is switched off for 30 sec. on vehicle starting so that the starting operation is not additionally loaded by the heater, is activated even after vehicle starting until the battery has reached the desired internal temp. and allows more rapid battery charging.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK (USP10)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 16 020 C 2

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 R 16/04

②① Aktenzeichen: P 42 16 020.0-34
②② Anmeldetag: 18. 5. 92
④③ Offenlegungstag: 25. 11. 93
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 1. 96

DE 42 16 020 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Behnisch, Jürgen, 90473 Nürnberg, DE

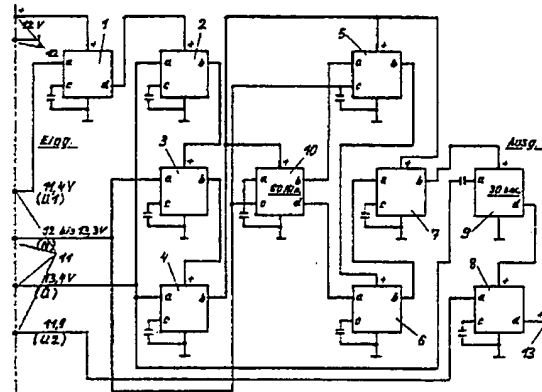
⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 27 149 A1
DE 78 08 951 U1
US 50 82 075

⑤④ Batterieheizungsregler für Kfz-Starter-Batterien

⑤⑦ Batterieheizungsregler für Kraftfahrzeugstarterbatterien,
zur Ansteuerung einer Heizung, die mit elektrischer Energie
aus der Starterbatterie betrieben und in Abhängigkeit von
der Batterietemperatur geregelt wird, dadurch gekennzeich-
net, daß die Funktion der Heizung erstmalig freigegeben
wird, wenn die Batteriespannung für eine vorgegebene
Zeitspanne oberhalb eines oberen Grenzwertes (z. B. 13,4
Volt) liegt.



DE 42 16 020 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf einen Batterieheizungsregler für Kfz-Starter-Batterien nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, daß die Strombelastbarkeit einer Starterbatterie deutlich verbessert wird, wenn Elektrolyt und aktive Masse erwärmt werden, da der Batterieinnenwiderstand bei Erwärmung geringer und damit das Kaltstartvermögen wesentlich verbessert wird. Gleichzeitig wird eine Kfz-Starter-Batterie, die vorgewärmt ist, wesentlich schneller nachgeladen und erreicht somit in kürzester Zeit wieder die gewünschte Leistungsstärke.

Weltweit wurden daher verschiedene Batterieheizungen entwickelt, um die Kapazitätsleistung der Batterie bei fallender Temperatur zu verbessern.

Beispielsweise ist durch die DE 78 08 951 U1 eine Batterieheizungsregelung bekannt, die einen die Temperatur der Batterie erfassenden Fühler aufweist und somit eine Regelung der Batterietemperatur ermöglicht. Die Heizenergie wird der Batterie selbst entnommen.

Für alle diese Heizungsordnungen fehlt aber ein umfassender Batterieheizungsregler, der die Batterieheizung so regelt, daß die Batterie so wenig wie möglich belastet wird und die Heizung im Bedarfsfall zeitversetzt einschaltet.

Weltweit setzt sich die fertig mit Säure gefüllte und im Herstellerwerk geladene Starter-Batterie durch, wie sie schon bei dem Automobilhersteller gebräuchlich ist.

Es ist nicht sinnvoll, die Starterbatterie schon im Werk, beim Händler oder bei der Automobilproduktion aufzuheizen, da der Verbraucher dann eine über einen längeren Zeitraum spannungsgeschwächte Starterbatterie erhält.

Der Batterieheizungsregler muß also folgende Zustände erkennen und dementsprechend reagieren:

— Die im Werk gefüllte und dort geladene Batterie darf noch nicht nach Beendigung des Fertigungsprozesses geheizt werden.

— Die vom Herstellerwerk an den Händler gelieferte Batterie darf bei diesem nicht aufgeheizt werden, auch wenn sie nach längerer Lagerzeit vom Händler nachgeladen wird.

— Die vom Herstellerwerk an die Automobilindustrie gelieferte Starterbatterie darf dort, auch nach mehrmaligem Starten des Fahrzeuges und bei dessen Auslieferung, ihre Batterieheizung noch nicht aktivieren.

Die bisher bekannten Batterieheizungen haben sich auf dem Markt nicht durchgesetzt, da ihnen eine elektronische Batterieheizungsreglerschaltung fehlt, die diese nur zu bestimmten Zeiten ein- und ausschaltet, unabhängig von der Temperaturregelung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, mit möglichst wenig Aufwand an elektrischer Energie eine ausreichende Erwärmung der Batterie zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die Schaltung kann mit handelsüblichen integrierten Bausteinen (z. B. IC-4011) aufgebaut werden und bei Bedarf in einen integrierten Baustein zusammengefaßt oder in einen speicherbaren integrierten Baustein einge-

speichert werden. Sie arbeitet wie folgt:

— Bei Inbetriebnahme der neuen Batterie durch den Endverbraucher wird die Heizung erst nach einer Stunde aktiviert, damit die Batterie wieder genügend Kapazität erhält, bevor die Batterieheizung eingeschaltet wird.

— Wird die Batterieheizung bei dem Endverbraucher aktiviert, so wird dieser Zustand beibehalten, bis die Autobatterie unter eine Spannung von 12 Volt absinkt und bei ca. 11,9 Volt die Heizung abgeschaltet.

— Ist beim Endverbraucher eine Tiefentladung der Batterie (z. B. durch versehentliche Beleuchtungseinschaltung bei abgestelltem Motor) erfolgt und sinkt dabei die Spannung unter 11,5 Volt ab, so kann die Heizung erst wieder nach einer einstündigen Aufladephase der Batterie aktiviert werden.

— Sinkt die Batteriespannung lediglich unter 12 Volt ab, so wird bei ca. 11,9 Volt die Heizungsaktivierung abgeschaltet und dadurch die Batteriekapazität geschont.

— Wenn sich die Batteriespannung noch im Normalspannungsbereich von 12–13,3 Volt befindet und die Batterieinnentemperatur unter 15 Grad abgesunken ist und es erfolgt ein Fahrzeugstart, so wird die Heizung aktiviert, bis der gewünschte Temperaturbereich in der Batterie erreicht ist, damit die Batterie schneller erwärmt wird und dadurch schneller die benötigte Kapazität liefert.

— Befindet sich die Batterie im Normalspannungsbereich und die Innentemperatur der Batterie ist unter 15 Grad abgesunken und das Fahrzeug wird gestartet, so schaltet sich die aktivierte Batterieheizung für 30 sec. aus, damit beim Anlaßvorgang die Heizleistung nicht eingeschaltet wird und den Anlaßstrom somit nicht beeinflußt.

Alle vorher beschriebenen Zustände erkennt der Batterieregler aufgrund der dabei herrschenden Spannungszustände an der Batterie in Verbindung mit 2 Zeitschaltungen und reagiert entsprechend mit seinem Ausgangspotential, über das dann die Batterieheizung aktiviert wird.

Die Schaltung arbeitet mit vier Spannungseingängen und einem positiven Spannungsausgang.

Die vier Spannungseingänge werden mit den unterschiedlichen Batteriespannungswerten angesteuert, wie sie z. B. mit einer Fensterdiskriminatorschaltung ermöglicht wird. Das heißt, es liegt jeweils nur an den vier Spannungseingängen eine Spannung an und dabei bleiben die anderen Spannungseingänge frei.

Nach Anliegen verschiedener Spannungswerte wird jeweils eine Schaltkombination erreicht, die schließend den Spannungsausgang aktiviert und dort z. B. über einen Transistor eine temperaturgeregelte Batterieheizung ansteuert.

Die vier Spannungseingänge werden wie folgt aufgeteilt:

- Unterspannung 1: 11,4 Volt und weniger
- Unterspannung 2: 11,9 Volt
- Normalspannung: 12–13,3 Volt
- Überspannung: 13,3 Volt und mehr

Diese Werte ergeben sich aus den Spannungswerten, die eine im Werk gefüllte und geladene Kfz-Starter-Batterie in ihrer jeweiligen Situation einnimmt.

Im Werk wird die gefüllte Batterie mit ca. 18 Volt geladen (Überspannung), dann wird die Batterie zwischengelagert. Dabei sinkt die Spannung langsam ab und erreicht den Wert 13,3 Volt und weniger.

Nun gibt es zwei Möglichkeiten:

- A) Die Batterie wird als Nachrüstbatterie an einen Händler verkauft.
- B) Die Batterie wird an einen Automobilhersteller ausgeliefert.

Bei A) ergibt sich folgender Spannungszustand:

Die Batterie behält beim Händler einen Mittelwert von ca. 12,6 Volt (Normalspannung) oder es wird durch zu lange Lagerung ein Spannungsabfall erzeugt und dabei sinkt die Batteriespannung unter 11,4 Volt (Unterspannung 1). Wird nun beim Händler die Batterie nachgeladen, steigt die Spannung der Batterie wieder auf die Normalspannung und bei längerem Laden auf Überspannung an. Danach nimmt die Batterie wieder eine Normalspannung an.

Wenn nun ein Kunde beim Händler diese Batterie kauft, baut er diese in sein Fahrzeug ein und erzeugt an der Batterie nach dem ersten Startvorgang über die Lichtmaschine eine Überspannung (14 Volt). Wird nun das Fahrzeug das erste Mal mindestens eine Stunde gefahren, so wird der MMV aktiviert und nach einer Stunde Fahrzeit der Spannungsausgang für die Heizungsaktivierung belegt.

Wenn nun das Fahrzeug abgestellt wird und die Batterieinnentemperatur sinkt (z. B. unter 15 Grad), kann die temperaturgeregelter Heizung aktiviert werden.

Ist das Fahrzeug nun für längere Zeit abgestellt und die Heizung dauernd aktiv, so sinkt die Batteriespannung unter 12 Volt (Unterspannung 2) und am Spannungsausgang wird das Steuerpotential abgeschaltet. Dadurch wird gleichzeitig die Batterieheizung abgeschaltet.

Beim nächsten Startvorgang wird die Heizung mit 30 sec. Verzögerung aktiviert, um den Startstrom nicht zu belasten. Anschließend wird die Heizung wieder aktiv, bis eine gewünschte Batterieinnentemperatur (z. B. 15 Grad) wieder erreicht ist.

Die Batterie wird also nach dem Startvorgang noch aufgeheizt, um schnellstmöglich wieder eine geeignete Ladetemperatur zu erzielen und damit schneller ihre Kapazität wieder zu erreichen.

Wird nun bei stehendem Fahrzeug das Licht (Scheinwerfer) eingeschaltet und vergessen, auszuschalten, wird die Batterie stark belastet und die Spannung sinkt allmählich unter 11,4 Volt (Unterspannung 1). Wird die Batterie anschließend wieder geladen, so wird die Ausgangsspannung am Batterieheizungsregler erst nach zweimaligem Anlassen des Fahrzeugmotors aktiviert (2 mal Überspannung), um ausreichend Ladekapazität in die Batterie einzugeben.

Die Batterieheizung kann nun temperaturgesteuert arbeiten. Dieser Vorgang wird abgebrochen, wenn die Batterie einen Spannungswert unter 12 Volt erreicht (Unterspannung 2). Sinkt die Batteriespannung trotzdem noch weiter ab, z. B. unter 11,5 Volt (Unterspannung 1), kann die Heizung erst nach dem zweiten Start der Lichtmaschine aktiviert werden (also 2 mal Überspannung).

Bei B) ergibt sich folgender Spannungszustand: Die Batterie behält beim Automobilfabrikanten einen durchschnittlichen Spannungswert von ca. 12,6 bis 12,8 Volt (Normalspannung), bis zum Einbau in ein Kraft-

fahrzeug. Nach dem ersten Startvorgang des fertig montierten Fahrzeuges liegt an der Batterie eine Spannung von 14 Volt an, die über die Lichtmaschine abgegeben wird (Überspannung). Nun wird das Fahrzeug in die Verladeposition gefahren, abgestellt und wieder verladen und wieder abgestellt. Der astabile Multivibrator mit 60 Min. Schaltzeit schaltet nicht durch, sondern wird nur aktiviert und fällt dann wieder ab, wenn die Autobatterie nach kurzer Standzeit wieder Normalspannung erreicht hat. Dadurch kann am Spannungsausgang des Batterieheizungsreglers keine Spannung anliegen und die Heizung wird nicht aktiviert.

Nimmt der Kunde das neue Fahrzeug das erste Mal in Betrieb, muß er mindestens 1 Stunde fahren, um die Batterieheizung das erste Mal zu aktivieren. Dadurch wird auch für genügend Ladekapazität in der Batterie gesorgt.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand eines Blockschaltbildes erläutert.

Acht miteinander verknüpfte bi-stabile Flip-Flop-Schaltungen (1—8) und zwei damit verknüpfte monostabile Flip-Flop-Schaltungen (9—10), davon eine Schaltung mit 60 Minuten Schaltzeit (10) und eine Schaltung mit 30 Sekunden Schaltzeit (9).

Die Eingangsspannungen der Schaltung betragen 12 Volt (12) sowie verschiedene Eingangsspannungen (11), davon sind

11,4 Volt (Unterspannung 1)

12—13,3 Volt (Normalspannung)

13,4 Volt (Überspannung)

11,9 Volt (Unterspannung 2)

sowie einen positiven Spannungsausgang (13) von ca. 5 Volt, der zum Ansteuern einer temperaturgeregelten Heizungsschaltung dient.

Die vier Spannungseingänge können durch eine Fensterdiskriminator- oder Komperatur-Schaltung erzeugt werden, der dann jeweils den Spannungsbereich der Batterie als Minuspotential in die Schaltung eingibt.

Die verschiedenen Flip-Flop-Schaltungen können über eine Transistor- oder eine integrierte Schaltung aufgebaut werden und sind in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise hinlänglich bekannt. Wird am Spannungsausgang dieser Schaltungen ein negativer Ausgang benötigt, so wird der allgemein positive Spannungsausgang, z. B. durch eine Inverterschaltung, in ein Minuspotential umgewandelt.

Auf diese zeitweilig notwendige Spannungsumwandlung wurde nicht näher eingegangen, da sie für den logischen Ablauf der Schaltungsfunktion nicht von Bedeutung ist und in die Flip-Flop-Schaltung jeweils bei Bedarf eingegeben werden kann.

Die Kondensatoren in dem Blockschaltbild (Abb. 1) zeigen die Ruhelage der bi-stabilen Flip-Flop-Schaltungen an. Bei der mono-stabilen Flip-Flop-Schaltung (60 Min. (10)) dient der Kondensator als Einschaltimpulsansteuerung und bei der monostabilen Flip-Flop-Schaltung (30 sec. (9)) dient der Kondensator ebenfalls als Einschaltimpulsansteuerung.

Die verschiedenen Spannungszustände der Batterie werden von der Schaltung wie folgt erkannt und ausgewertet:

Die Kfz-Starter-Batterie wird beim Hersteller gefüllt und aufgeladen, dieses geschieht mit ca. 18 Volt Spannung (Überspannung). Dadurch wird die von dem Spannungseingang ausgehende Minusspannung (Überspannung) auf die Flip-Flop-Schaltungen (2, 4 und 9a) gelegt. Schaltung (2) erhält über Schaltung (1d) ein Pluspotential und gibt dieses über (2b) an Schaltung (3).

Schaltung (9) reagiert auf das Minuspotential noch nicht, da die Plusspannungsversorgung fehlt. Die Schaltungen (3) und (4) befinden sich noch im Ruhezustand.

Nach Beendigung der Batterieladung sinkt die Batteriespannung wieder langsam auf 13,3 Volt und tiefer. Der Spannungseingang der Normalspannung (12—13,3 Volt) wird belegt und gibt ein Potential auf Schaltung (3a) und (10c). Schaltung (3b) kann nun ein Plus auf Schaltung (4) durchschalten. Schaltung (10) wird nicht aktiv, da das Pluspotential fehlt.

Die Batterie gelangt nun zum Händler und erreicht dort eine durchschnittliche Spannung von 12,6 Volt (Normalspannung). Wird die Batterie zu lange gelagert und nicht verkauft, sinkt die Batteriespannung unter 11,5 Volt ab (Unterspannung 1) und damit wird der Spannungseingang Unterspannung 1 (minus 11,4 Volt) aktiviert und schaltet ein Potential auf Schaltung (1a). Dadurch wird das Pluspotential von Schaltung (2) entfernt.

Wird nun die Batterie beim Händler nachgeladen, steigt die Batteriespannung auf Normalspannung und anschließend auf Überspannung an (über 13,4 Volt). Nun wird die Schaltung (2a) wieder aktiviert und nach einem Abschalten der Ladespannung kehrt die Batterie wieder in den Normalspannungsbereich zurück. Hier wird nun Schaltung (3a) aktiviert und schaltet ein Pluspotential nach Schaltung (4).

Wird die Batterie nun an den Kunden verkauft und in ein Fahrzeug eingebaut, so schaltet nach dem ersten Anlaufvorgang die Schaltung (4a) durch und legt ein Pluspotential nach (4b). Die Schaltungen 5, 10 und 7 erhalten ein Pluspotential. Schaltung (10) startet den 60-Minuten-Takt und schaltet ein Potential nach Schaltung (5a). Hier wird ein Potential über (5b) zu Schaltung (6) geschaltet. Nach 60 Minuten kehrt Schaltung (10) wieder in Ruhestellung zurück und schaltet ein Potential von (10d) auf Schaltung (6a). Nun kann über (6b) ein Potential nach Schaltung (7a) geschaltet werden. Über (7b) wird nun ein Pluspotential zu Schaltung (9) gelegt. Schaltung (9d) legt ein Pluspotential nach Schaltung (8). Schaltung (8) schaltet nun ein Pluspotential über (8d) an den Schaltungsausgang, das nun zum Absteuern der temperaturgeregelten Heizung dient.

Wird das Fahrzeug weniger als 60 Minuten betrieben, so sinkt nach Abschalten des Motors die Batteriespannung nach wenigen Minuten wieder auf Normalspannung und dabei wird ein Minuspotential auf Schaltung (10c) gelegt. Dadurch wird vorzeitig der Zeittakt von 60 Minuten der Schaltung unterbrochen (da der Kondensator in der Schaltung, der die Zeitspanne regelt, entladen wird) und gleichzeitig ein Potential auf (5c) gelegt. Dadurch wird das Pluspotential von (5b) abgeschaltet. Schaltung (6) kann nicht durchschalten und am Schaltungsausgang (13) ist kein Potential angelegt. Die Heizung kann also nicht aktiviert werden, wenn innerhalb von 60 Minuten Schaltung (10) zurückgeschaltet wird.

Wird die Batterie aber nicht an einen Zwischenhändler verkauft, sondern an die Automobilindustrie ausgeliefert, so entsteht folgender Spannungszustand an der Batterie und Schaltzustand am Batterieheizungsregler:

Die Batterieheizungsreglerschaltung hat durch die werksinterne Ladung der Batterie einmal auf Überspannung erkannt und Schaltung (2) aktiviert. Danach sinkt die Spannung wieder in den Normalbereich und aktiviert Schaltung (3a). Über Schaltung (3b) wird ein Pluspotential nach Schaltung (4) gelegt. Wird nun nach der Fahrzeugfertigstellung das Fahrzeug zu einem Verladeplatz bewegt, schaltet die Überspannung Schaltung (4b)

durch, die Schaltungen (10, 5 und 6) werden aktiviert, wie vorher beschrieben, aber nach Abstellen des Motors (Abschalten der Überspannung) kehrt die Batterie wieder zur Normalspannung zurück, die dann über (10c) und (5c) ein Durchschalten eines Pluspotentials von (6b) verhindert.

Erst wenn der Kunde sein neues Fahrzeug eine Stunde gefahren hat, wird die Batterieheizung, wie vorher beschrieben, aktiviert.

Bei einer Unterspannung 2 unter 12 Volt wird der Pluspol für die Heizungsansteuerung lediglich unterbrochen, da über (8a) ein Minuspotential geschaltet wird. Steigt die Batteriespannung wieder in den Normalbereich, so wird die Heizungsschaltung weiter aktiviert.

Ist die Batterieheizung für längere Zeit aktiv und wird das Fahrzeug neu gestartet, so wird auf die Schaltung (9a) durch den vorgeschalteten Kondensator ein Minusimpuls gegeben, der das Pluspotential zu Schaltung (8) unterbricht, und somit die Heizungsansteuerung ausschaltet. Dadurch wird 30 Sekunden lang die Heizung abgeschaltet, damit der Startvorgang nicht bei eingeschalteter Batterieheizung zusätzlich belastet wird.

Danach wird die Batterie über die temperaturgeregelte Heizung erwärmt, bis sie ihre gewünschte Endtemperatur (ca. 15 Grad) erreicht hat. Dadurch wird nach dem Start des Fahrzeuges die Autobatterie kurzfristig auf die gewünschte Temperatur aufgeheizt und kann somit die benötigte Kapazität schnellstens wieder erreichen.

Patentansprüche

1. Batterieheizungsregler für Kraftfahrzeugstarterbatterien, zur Ansteuerung einer Heizung, die mit elektrischer Energie aus der Starterbatterie betrieben und in Abhängigkeit von der Batterietemperatur geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion der Heizung erstmalig freigegeben wird, wenn die Batteriespannung für eine vorgegebene Zeitspanne oberhalb eines oberen Grenzwertes (z. B. 13,4 Volt) liegt.

2. Batterieheizungsregler für Kraftfahrzeugstarterbatterien nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizung bei Erreichen eines unteren Grenzwertes der Batteriespannung (z. B. 11,9 Volt) abgeschaltet wird.

3. batterieheizungsregler für Kraftfahrzeugstarterbatterien nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Schaltung in eine integrierte Schaltung zusammengefaßt oder in eine programmierbare integrierte Schaltung eingespeichert wird.

4. batterieheizungsregler für Kraftfahrzeugstarterbatterien nach Patentanspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung mit einer Epoxydharz- oder Kunststoffmischung vergossen oder in eine Kunststoffolie eingeschweißt wird und so säuredicht an beliebiger Stelle in der Batterie angebracht werden kann.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Abb. 7

